



国家卫生健康委员会“十三五”规划教材配套教材  
全国高等学校配套教材  
供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

# 生物化学与分子生物学 学习指导与习题集

主 编 周春燕

副主编 卜友泉 王卫平 王丽影

李 霞 陶 莎

非  
外  
借



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



国家卫生健康委员会“十三五”规划教材配套教材  
全国高等学校配套教材  
供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

# 生物化学与分子生物学

## 学习指导与习题集

**主 编** 周春燕

**副主编** 卜友泉 王卫平 王丽影 李 霞 陶 莎

**编 者** (以姓氏笔画为序)

卜友泉 (重庆医科大学)

张 瑞 (空军军医大学)

王卫平 (北京大学医学部)

周春燕 (北京大学医学部)

王丽影 (复旦大学上海医学院)

袁 洁 (中山大学中山医学院)

李 霞 (空军军医大学)

徐莺莺 (复旦大学上海医学院)

汪长东 (重庆医科大学)

陶 莎 (中山大学中山医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

生物化学与分子生物学学习指导与习题集 / 周春燕  
主编. -- 北京: 人民卫生出版社, 2018  
全国高等学校五年制本科临床医学专业第九轮规划教  
材配套教材  
ISBN 978-7-117-27809-6

I. ①生… II. ①周… III. ①生物化学 - 高等学校 -  
教学参考资料 ②分子生物学 - 高等学校 - 教学参考资料  
IV. ①Q5 ②Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 288132 号

人卫智网 [www.ipmph.com](http://www.ipmph.com) 医学教育、学术、考试、健康,  
购书智慧智能综合服务平台  
人卫官网 [www.pmph.com](http://www.pmph.com) 人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

生物化学与分子生物学学习指导与习题集

主 编: 周春燕  
出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)  
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号  
邮 编: 100021  
E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)  
购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830  
印 刷: 人卫印务 (北京) 有限公司  
经 销: 新华书店  
开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 24  
字 数: 630 千字  
版 次: 2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 版第 1 次印刷  
标准书号: ISBN 978-7-117-27809-6  
定 价: 52.00 元  
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)  
(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

# 前言

生物化学与分子生物学是医学院校教学中的重要基础学科之一,也是医学生们感到比较难学的一门基础课程。《生物化学与分子生物学学习指导与习题集》是为帮助学生们有效地学习和掌握这门课程而编写的教学参考书。

本教材以人民卫生出版社出版的五年制临床医学专业国家卫生健康委员会“十三五”规划教材《生物化学与分子生物学》(第9版)为蓝本(以下简称“主干教材”)编写而成。篇章的设置与“主干教材”基本一致,共分五篇:第一篇,生物大分子结构与功能(第一章至第四章);第二篇,物质代谢及其调节(第五章至第十章);第三篇,遗传信息的传递(第十一章至第十七章);第四篇,医学生化专题(第十八章至第二十二章)和第五篇,医学分子生物学专题(第二十三章至第二十七章)。每章由[学习目标]、[重点和难点内容]、[习题]和[参考答案]四个部分组成。

[学习目标] 依据教学大纲列出了需要掌握、熟悉和了解的具体内容。

[重点和难点内容] 简要介绍各章节的重点、难点内容。对一些重要的概念以▲进行了标记。

[习题] 包括名词解释、选择题和简答题等题型,有助于学生在复习时检测自己对相关章节知识的掌握。选择题中设置了A1、A2和B1三种类型题,其中A2型题的设置旨在引导学生在掌握相关专业知识的同时,能够融会贯通,运用专业知识解决实际问题。

[参考答案] 便于学生自我检测时作为参考。

本教材的编写和出版是在全国高等医学院校临床医学专业教材评审委员会和人民卫生出版社的直接指导下完成的。在编写过程中,得到许多专家、同事和学生的无私帮助,复旦大学上海医学院张春翌,重庆医科大学刘洋和李轶,空军军医大学王秦豪、张翔和茹懿,以及北京大学医学部王海英、李淑艳、杨洋、赵文会、贾竹青和韩丽敏也参加了编写,在此一并致谢。

全体编者努力以严肃的科学作风、严谨的治学态度进行编写,但由于时间紧,加之学术水平有限,书中难免有疏漏和不当之处,期盼同行专家和读者批评、指正。

周春燕

2018年8月



重点和难点内容 .....	59
习题 .....	67
参考答案 .....	78
<b>第六章 生物氧化</b> .....	<b>81</b>
学习目标 .....	81
重点和难点内容 .....	81
习题 .....	87
参考答案 .....	92
<b>第七章 脂质代谢</b> .....	<b>97</b>
学习目标 .....	97
重点和难点内容 .....	97
习题 .....	105
参考答案 .....	114
<b>第八章 蛋白质消化吸收和氨基酸代谢</b> .....	<b>120</b>
学习目标 .....	120
重点和难点内容 .....	120
习题 .....	128
参考答案 .....	146
<b>第九章 核苷酸代谢</b> .....	<b>151</b>
学习目标 .....	151
重点和难点内容 .....	151
习题 .....	154
参考答案 .....	157
<b>第十章 代谢的整合与调节</b> .....	<b>159</b>
学习目标 .....	159
重点和难点内容 .....	159
习题 .....	167
参考答案 .....	175
<b>第三篇 遗传信息的传递</b> .....	<b>179</b>
<b>第十一章 真核基因与基因组</b> .....	<b>179</b>
学习目标 .....	179
重点和难点内容 .....	179

习题	181
参考答案	182
第十二章 DNA 的合成	184
学习目标	184
重点和难点内容	184
习题	188
参考答案	194
第十三章 DNA 损伤和损伤修复	197
学习目标	197
重点和难点内容	197
习题	199
参考答案	202
第十四章 RNA 的合成	204
学习目标	204
重点和难点内容	204
习题	210
参考答案	214
第十五章 蛋白质的合成	218
学习目标	218
重点和难点内容	218
习题	223
参考答案	232
第十六章 基因表达调控	235
学习目标	235
重点和难点内容	235
习题	242
参考答案	255
第十七章 细胞信号转导的分子机制	263
学习目标	263
重点和难点内容	263
习题	267
参考答案	274

第四篇 医学生化专题	277
第十八章 血液的生物化学	277
学习目标	277
重点和难点内容	277
习题	279
参考答案	282
第十九章 肝的生物化学	283
学习目标	283
重点和难点内容	283
习题	286
参考答案	289
第二十章 维生素	291
学习目标	291
重点和难点内容	291
习题	293
参考答案	296
第二十一章 钙、磷及微量元素	298
学习目标	298
重点和难点内容	298
习题	300
参考答案	301
第二十二章 癌基因和抑癌基因	303
学习目标	303
重点和难点内容	303
习题	305
参考答案	308
第五篇 医学分子生物学专题	311
第二十三章 DNA 重组和重组 DNA 技术	311
学习目标	311
重点和难点内容	311
习题	314
参考答案	320



第二十四章 常用分子生物学技术的原理及其应用.....	323
学习目标 .....	323
重点和难点内容 .....	323
习题 .....	328
参考答案 .....	333
第二十五章 基因结构功能分析和疾病相关基因鉴定克隆.....	337
学习目标 .....	337
重点和难点内容 .....	337
习题 .....	341
参考答案 .....	347
第二十六章 基因诊断和基因治疗.....	351
学习目标 .....	351
重点和难点内容 .....	351
习题 .....	354
参考答案 .....	359
第二十七章 组学与系统生物医学.....	363
学习目标 .....	363
重点和难点内容 .....	363
习题 .....	367
参考答案 .....	373

# 第一篇 生物大分子结构与功能

## 第一章

# 蛋白质的结构与功能

### 学习目标

1. 掌握 氨基酸,特别是其结构特点、分类及三字母缩写符号;蛋白质一级结构的概念,肽键、肽单元等概念及其结构特点;蛋白质的二级、三级、四级结构的概念及其特点;结构模体、结构域的概念;蛋白质各级结构与功能的关系,别构效应、协同效应的概念。
2. 熟悉 氨基酸、蛋白质的理化性质及有关的基本概念,如两性解离与等电点、变性、紫外吸收等。
3. 了解 蛋白质的重要生理功能;重要的生物活性肽。

### 重点和难点内容

#### 一、蛋白质的分子组成

##### (一) $L$ - $\alpha$ -氨基酸是蛋白质的基本结构单位

构成蛋白质的氨基酸(amino acid)均属  $L$ -型(甘氨酸除外),其氨基(脯氨酸是亚氨基)连接在与羧基相连的  $\alpha$ -碳原子上,因此称为  $L$ - $\alpha$ -氨基酸。 $\alpha$ -碳原子为不对称碳原子(甘氨酸除外)。

##### (二) 氨基酸可根据其侧链结构和理化性质进行分类

构成蛋白质的 20 种氨基酸具有共同的核心结构,即氨基、羧基、氢原子连接于  $\alpha$ -碳原子,而差异则全部体现在与  $\alpha$ -碳原子相连接的侧链结构  $\alpha$ -R 基团上。 $\alpha$ -R 基团的结构及化学性质各不相同,是对 20 种氨基酸进行分类的依据,也是形成蛋白质结构和功能多样性的基础。

##### (三) 氨基酸具有共同或特异的理化性质

1. 氨基酸具有两性解离的性质 所有常见氨基酸都含有可解离的氨基、羧基等基团,在溶液中呈现两性离子(zwitterion)状态,又称为兼性离子或偶极离子(dipolar ion)。在某一特定 pH 的溶液中,氨基酸解离成阳离子和阴离子的趋势及程度相等,呈电中性,此时溶液的 pH 称为该氨基酸的等电点(isoelectric point, pI)。

2. 氨基酸的其他理化特征 含共轭双键的色氨酸、酪氨酸可吸收紫外光,吸收峰在 280nm 波长附近。茚三酮水合物在弱碱性溶液中与  $\alpha$ -氨基酸共加热,引起氨基酸氧化脱氨、脱羧反应,生成

蓝紫色的化合物,可用于氨基酸定量测定,这种检测称为茚三酮反应(ninhydrin reaction)。

#### (四) 氨基酸通过肽键连接而形成蛋白质或肽

肽键(peptide bond)是由一个氨基酸的 $\alpha$ -羧基与另一个氨基酸的 $\alpha$ -氨基脱去一分子水缩合生成的酰胺键。

#### (五) 生物活性肽具有生理活性及多样性

谷胱甘肽是体内重要的还原剂。体内有许多激素属寡肽或多肽。神经肽是脑内一类重要的肽。

## 二、蛋白质的分子结构

### (一) 氨基酸的排列顺序决定蛋白质的一级结构

在蛋白质分子中,从N-端至C-端的氨基酸排列顺序称为蛋白质一级结构(protein primary structure)。蛋白质一级结构中的主要化学键是肽键。二硫键的位置也属于蛋白质一级结构范畴。

### (二) 多肽链的局部有规则重复的主链构象为蛋白质二级结构

蛋白质的二级结构(secondary structure)是指蛋白质分子中某一段肽链的局部空间结构,即该肽段主链骨架原子的相对空间位置,不涉及氨基酸残基侧链的构象。但是,氨基酸残基的侧链影响二级结构的形成。

1. 参与肽键形成的6个原子在同一平面上 肽键具有部分双键的性质。参与形成肽键的4个原子(C、O、N、H)和2个相邻的 $C_{\alpha}$ 原子( $C_{\alpha 1}$ 、 $C_{\alpha 2}$ )位于同一平面,构成肽单元(peptide unit)。

2.  $\alpha$ -螺旋是常见的蛋白质二级结构  $\alpha$ -螺旋( $\alpha$ -helix)为右手螺旋,每3.6个氨基酸残基螺旋上升一圈,螺距为0.54nm。R侧链基团伸向螺旋外侧。 $\alpha$ -螺旋每个肽键的N-H与氨基端的第4个肽键的羰基氧形成氢键(hydrogen bond),氢键的方向与螺旋长轴基本平行。 $\alpha$ -螺旋中的全部肽键中的羧基氧和氨基氢都可形成氢键,以稳固 $\alpha$ -螺旋结构。

3.  $\beta$ -折叠使多肽链形成片层结构 多肽链充分伸展,每个肽单元以 $C_{\alpha}$ 为旋转点,依次折叠成锯齿状结构,氨基酸残基侧链交替地位于锯齿状结构的上下方。两条以上肽链或一条肽链内若干肽段的锯齿状结构可平行排列,走向可相同,也可相反。

4.  $\beta$ -转角和 $\Omega$ -环存在于球状蛋白质中。

### (三) 多肽链进一步折叠成蛋白质三级结构

三级结构(tertiary structure)即整条肽链所有原子在三维空间的排布位置,包括一级结构中相距甚远的肽段的空间位置关系。蛋白质三级结构的形成和稳定主要靠次级键如疏水键、盐键、氢键和范德华力(van der Waals force)等。蛋白质的多肽链须折叠成正确的空间构象才具有生物学功能。

结构模体(structural motif)可由2个或2个以上二级结构肽段组成,是蛋白质分子中具有特定空间构象和特定功能的结构成分。

多肽链在三级结构层次上可形成局部折叠区域,称为结构域(domain),是三级结构层次上具有独立结构与功能的区域。结构域是球状蛋白质分子中独立折叠的三维空间结构单位,呈珠(或球)状,结构紧密,并各行其功能。

### (四) 含有两条以上多肽链的蛋白质可具有四级结构

体内有许多蛋白质分子由二条或多条多肽链组成,每一条多肽链都有完整的三级结构,称为亚基(subunit)。各亚基的空间排布及亚基接触部位的布局和相互作用,称为蛋白质的四级结构(quaternary structure)。单独的亚基一般没有功能。

### (五) 蛋白质可依其组成、结构或功能进行分类

根据蛋白质组成成分可分成单纯蛋白质和结合蛋白质;根据蛋白质形状分为纤维状蛋白质和

球状蛋白质两大类。

### 三、蛋白质结构与功能的关系

蛋白质在机体内几乎无处不发挥各种特有的功能。蛋白质相互作用是蛋白质执行功能的主要方式。

#### (一) 蛋白质一级结构是高级结构与功能的基础

核糖核酸酶变性及复性的例子说明蛋白质的功能与其空间构象密切相关,而一级结构是空间构象的基础。一级结构相似的多肽或蛋白质,其空间构象以及功能也相似。一级结构提供重要的生物进化信息,一级结构(氨基酸序列)比对常被用来预测蛋白质之间结构与功能的相似性。

蛋白质分子中起关键作用的氨基酸残基缺失或被替代,都会严重影响空间构象乃至生理功能,甚至导致疾病产生。这种蛋白质分子发生变异所导致的疾病,称为分子病(molecular disease)。

#### (二) 蛋白质的功能依赖特定空间结构

血红蛋白(hemoglobin, Hb)和肌红蛋白(myoglobin, Mb)都是含有血红素辅基的蛋白质。Hb各亚基的三级结构与Mb极为相似。Mb为单肽链蛋白,而Hb则由4个亚基组成,它具有的别构效应和协同效应影响结合氧的能力。Mb和Hb空间结构的差异决定了二者具有不同的功能,前者可在氧分压较低的组织中结合储存氧,后者则能运输氧。

若蛋白质的折叠发生错误,尽管其一级结构不变,但蛋白质的构象发生改变,仍可影响其功能,严重时可导致疾病发生,有人将此类疾病称为蛋白质构象疾病。

### 四、蛋白质的理化性质

1. 蛋白质具有两性电离性质 当蛋白质溶液处于某一pH时,蛋白质解离成正、负离子的趋势相等,即成为兼性离子,净电荷为零,此时溶液的pH称为蛋白质的等电点(protein isoelectric point, pI)。

2. 蛋白质具有胶体性质。

3. 蛋白质能够变性和复性 在某些物理和化学因素作用下,蛋白质特定的空间构象被破坏,从而导致其理化性质的改变和生物学活性的丧失,称为蛋白质变性(denaturation)。若蛋白质变性程度较轻,去除变性因素后,有些蛋白质仍可恢复或部分恢复其原有的构象和功能,称为复性(renaturation)。

4. 含有酪氨酸和色氨酸的蛋白质在280nm紫外光波长处有特征性吸收峰。

5. 蛋白质可发生呈色反应,用于测定溶液中蛋白质含量。

### 习题

#### 一、名词解释

1. 蛋白质的一级结构(protein primary structure)

2. 蛋白质的二级结构(protein secondary structure)

3. 肽键(peptide bond)

4.  $\alpha$ -螺旋( $\alpha$ -helix)

5. 结构模体(structural motif)

6. 结构域(domain)

7. 同二聚体和异二聚体(homodimer and heterodimer)

8. 分子病 (molecular disease)
9. 分子伴侣 (molecular chaperone)
10. 协同效应 (cooperativity)
11. 蛋白质构象病 (protein conformational diseases)
12. 蛋白质等电点 (protein isoelectric point, pI)
13. 两性离子 / 兼性离子 (zwitterion/dipolar ion)
14. 蛋白质变性 (protein denaturation)
15. 蛋白质复性 (protein renaturation)
16. 双缩脲反应 (biuret reaction)

## 二、选择题

### 【A1 型题】

1. 蛋白质肽键的化学本质是
  - A. 氢键
  - B. 盐键
  - C. 酰胺键
  - D. 疏水键
  - E. 离子键
2. 下列氨基酸为酸性氨基酸的是
  - A. Val
  - B. Ser
  - C. Lys
  - D. Asp
  - E. Met
3. 下列有关肽键的描述正确的是
  - A. 肽键是由一个氨基酸的  $\alpha$ -羧基和另一个氨基酸的  $\gamma$ -氨基脱去 1 分子水, 缩合而成
  - B. 肽键是典型的单键
  - C. 参与肽单元形成的 6 个原子为  $C_{\alpha 1}$ 、C、O、N、H 和  $C_{\alpha 2}$
  - D.  $C_{\alpha 1}$  和  $C_{\alpha 2}$  在肽平面上所处的位置为顺式构型
  - E. 肽链中的氨基酸分子因脱水缩合而基团不全, 因此称为氨基酸亚基
4. 下列由于蛋白质一级结构改变而引起的分子病是
  - A. 老年性痴呆
  - B. 镰刀型贫血
  - C. 糖尿病
  - D. 疯牛病 (牛海绵状脑病)
  - E. 白血病
5. 在蛋白质二级结构中, 由于下列哪一种氨基酸残基的存在, 而不能形成  $\alpha$ -螺旋
  - A. Pro
  - B. Ile
  - C. Phe
  - D. Tyr
  - E. Asp
6. 蛋白质  $\alpha$ -螺旋的特点是
  - A. 呈左手螺旋
  - B. 螺旋方向与长轴垂直
  - C. 螺旋力靠盐键维持
  - D. 氨基酸侧链伸向外侧
  - E. 呈双螺旋结构
7. 下列情况下蛋白质不一定变性的是
  - A. 蛋白质沉淀
  - B. 蛋白质凝固
  - C. 溶解包涵体
  - D. 用  $\beta$ -巯基乙醇等破坏二硫键
  - E. 乙醇消毒
8. 下列不属于蛋白质二级结构的是
  - A.  $\beta$ -折叠
  - B.  $\alpha$ -螺旋
  - C.  $\beta$ -转角

- D. 结构域                      E.  $\Omega$ -环
9. 构成蛋白质的氨基酸均属 L-型, 例外的是
- A. 丙氨酸                      B. 甘氨酸                      C. 亮氨酸
- D. 脯氨酸                      E. 组氨酸
10. 下列哪一种物质不属于神经肽
- A. 谷胱甘肽                      B. 脑啡肽                      C.  $\beta$ -内啡肽
- D. 强啡肽                      E. 孤啡肽
11. 下列关于结构模体的描述, 错误的是
- A. 指几个二级结构及其连接部分形成的比较稳定的区域, 又称为折叠或者超二级结构
- B. 某些简单的结构模体可以进一步组合成更为复杂的结构模体
- C. 结构模体只是蛋白质结构的一部分, 不是一个完整的蛋白质结构
- D. 结构模体、折叠、超二级结构这三种说法在使用时并没有统一的规定, 经常混用
- E. 结构模体是蛋白质肽段的一种折叠方式, 它既可以是整条肽链的一部分, 也可以是整个蛋白质
12. 下列蛋白质不属于分子伴侣的是
- A. 热休克蛋白                      B. 伴侣蛋白                      C. 血红蛋白
- D. 凝集素钙连蛋白                      E. 钙网素
13. 下列关于肌红蛋白的描述, 正确的是
- A. 是最早通过 X 射线衍射得到三维结构的纤维蛋白
- B. 分子量较小, 是血液中的氧结合蛋白, 发挥着贮存氧气的功能
- C. 包含一条 153 个氨基酸残基的多肽链以及 2 个血红素辅基
- D. 具有三级结构, 由二硫键稳定其构象
- E. 呈球状分子, 表面是亲水的 R 基团, 疏水的 R 基团在分子内部形成一个疏水的“口袋”, 血红素位于“口袋”中
14. 下列关于血红蛋白结构特征的描述, 错误的是
- A. 每一个单独的亚基可以独立完成生物学功能
- B. 由 2 个  $\alpha$  亚基和 2 个  $\beta$  亚基组成的四聚体
- C. 两种亚基的三级结构颇为相似, 且每个亚基都结合有 1 个血红素辅基
- D. 4 个亚基通过 8 个离子键相连形成整体, 具有运输氧的功能
- E. 每个亚基单独存在时, 虽可结合氧且与氧亲和力增强, 但在体内组织中难以释放氧
15. 下列关于蛋白质分子组成的描述, 正确的是
- A. 根据蛋白质所含氨基酸组成为单纯蛋白质和结合(缀合)蛋白质
- B. 单纯蛋白质只由氨基酸组成
- C. 结合(缀合)蛋白质除了氨基酸外还连接有其他化学基团, 这些非氨基酸部分称为辅基, 均通过范德华力与蛋白质部分相连
- D. 蛋白质辅基都是金属离子
- E. 细胞色素 c 是结合(缀合)蛋白质, 铁离子与蛋白质部分的半胱氨酸残基以化学键相连
16. 关于肽链方向性的描述, 错误的是
- A. 有游离氨基的一端称氨基末端或 N-端
- B. 有游离羧基的一端称为羧基末端或 C-端

- C. N-端为肽链的起始,C-端是肽链的末尾  
 D. C-端为肽链的起始,N-端是肽链的末尾  
 E. 多肽是由氨基酸分子通过肽键连接而成的线性大分子

17. 关于蛋白质四级结构的描述,正确的是

- A. 亚基与亚基之间呈特定的三维空间排布,并以共价键相连接  
 B. 在四级结构中,各亚基间的结合力主要是氢键和离子键,包括共价键  
 C. 具有 2 条多肽链的蛋白质不一定具有四级结构  
 D. 由多个亚基构成的蛋白质称为多聚体,其亚基数量可以从 3 个到成百个

E. 只有 1 个亚基的蛋白质又可称为寡聚体

18. 以下不参与维持蛋白质三级结构的作用力是

- A. 氢键  
 B. 肽键  
 C. 范德华力  
 D. 疏水作用  
 E. 盐键

19. 以下关于结构域的描述,正确的是

- A. 结构域是在多肽链二级结构或超二级结构的基础上形成的三级结构层次上的局部折叠区域  
 B. 结构域是球状蛋白质分子中独立折叠的三维空间结构单位,呈纤维状,结构疏松  
 C. 经过蛋白酶水解,结构域一旦从蛋白质整体结构中被分离,其构象也随之改变  
 D. 大多数结构域含有序列上连续的超过 200 个氨基酸残基,平均直径为 2.5nm  
 E. 分子质量较大的蛋白质常含有 2 个以上的球状或纤维状的结构域,但没有功能

20. 下列关于蛋白质一级结构的描述,错误的是

- A. 一级结构是指肽链中所有氨基酸残基的排列顺序  
 B. 一级结构是空间构象和功能的基础  
 C. 一级结构提供重要的生物进化信息  
 D. 一级结构比对常被用来预测蛋白质之间结构与功能的相似性  
 E. 序列相似但非进化相关的 2 个蛋白质的序列,常被称为同源序列

21. 下列蛋白质中不能辅助、参与蛋白质折叠的是

- A. 热激蛋白  
 B. 伴侣蛋白  
 C. 血红蛋白  
 D. 蛋白质二硫键异构酶  
 E. 肽基脯氨酰顺反异构酶

22. 下列关于伴侣蛋白的描述,正确的是

- A. 伴侣蛋白仅存在于细菌等原核生物  
 B. 主要有 3 个家族:Hsp60、GroEL 和 Hsp10  
 C. GroEL 含有 14 个亚基,每 7 个亚基形成一个环,2 个环堆叠在一起,GroES 可封闭 GroEL 出口  
 D. GroEL 分子作用于蛋白质生物合成的过程  
 E. 如果多肽不能折叠成完全的天然构象,就不能再与 GroEL 结合

23. 下列关于镰状细胞贫血症的原因,错误的是

- A. 正常的血红蛋白分子中  $\beta$  亚基的第 6 位氨基酸是谷氨酸  
 B. 在镰状细胞贫血病人的血红蛋白中,谷氨酸变异成缬氨酸,即酸性氨基酸被中性氨基酸替代





- E. GSH 的巯基还能与外源的嗜电子毒物如致癌剂或药物等结合,以保护机体免遭毒物损害
31. 下列哪一项不是氨基酸具有的理化性质
- A. 氨基酸具有两性离子特征      B. 每一种氨基酸都有等电点  
C. 呈色反应      D. 氨基酸具有紫外吸收性质  
E. 氨基酸具有红外吸收性质
32. 下列不属于抗生素肽的是
- A. 短杆菌肽 A      B. 短杆菌素 S      C. 青霉素  
D. 缬氨霉素      E. 博来霉素
33. 以下实验不是利用蛋白质的理化性质进行的是
- A. 等电聚焦电泳  
B. Lowry 法测定蛋白含量  
C. 用尿素对蛋白质变性  
D. 用凝胶法测定内毒素含量  
E. 柱层析过程中,用波长 280nm 紫外线检测蛋白质
34. “ $\alpha$ -螺旋- $\beta$ 转角- $\alpha$ -螺旋”属于蛋白质的
- A. 一级结构      B. 三级结构      C. 结构模体  
D. 结构域      E. 四级结构
35. 蛋白质的空间构象主要取决于肽链中的
- A. 二硫键位置      B. 氨基酸序列      C.  $\alpha$ -螺旋  
D.  $\beta$ -折叠      E. 氢键的位置
36. 下列蛋白质中,具有锌指结构模体的是
- A. 酶      B. 膜受体      C. 细胞转运蛋白  
D. 转录因子      E. 蛋白质激素
37. 使血清清蛋白(pI 为 4.7)带正电荷的溶液 pH 是
- A. 4.0      B. 5.0      C. 6.0  
D. 7.0      E. 8.0
38. 以下哪一种蛋白质浓度测定方法与蛋白质理化性质无关
- A. 凯氏定氮法      B. 茆三酮反应      C. Lowry 法  
D. 考马斯亮蓝染色法      E. 260/280nm 比色法
39. 下列关于蛋白质沉淀的描述,错误的是
- A. 蛋白质从溶液中析出的现象称为蛋白质沉淀  
B. 去除蛋白质表面的水化膜或中和电荷,蛋白质便会发生沉淀  
C. 变性的蛋白质易于从溶液中沉淀  
D. 向溶液中加入大量中性盐可使得蛋白质沉淀  
E. 蛋白质经强酸、强碱作用发生变性后,仍能溶解于强酸或强碱溶液中,若将 pH 调至等电点,则变性蛋白质立即结成絮状的不溶解物,不能再溶解于强酸或强碱溶液中
40. 以下操作不使蛋白质变性的是
- A. 还原性 SDS-PAGE,样品中加入含巯基乙醇的缓冲液,沸水浴后上样  
B. 用乙醇消毒